

**Foot pedal unit for v hicle**

Patent Number: DE19501680

Publication date: 1996-08-08

Inventor(s):

Applicant(s):: SCHMIDT GMBH R (DE)

Requested Patent: ☐ DE19501680

Application Number: DE19951001680 19950120

Priority Number(s): DE19951001680 19950120

IPC Classification: B60R21/02 ; B60K23/00 ; B60T7/06 ; B60R21/09

EC Classification: B60K23/00, B60R21/09, B60T7/06B

Equivalents:

---

**Abstract**

---

The foot pedal unit for a vehicle with at least one pedal has a pivoting location about an axis via a mounting support fixed rigidly to the vehicle. A drive unit (20) is provided which, after actuation operates on the pedal unit to release the pedal (1,2) from its location. The pedal mounting support comprises guide blocks (7,7'), and these and the pedal axes (3,4) move relative to each other from their location point via the action of the drive unit, in order to release the pedal axis from their location on the guide blocks.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

**THIS PAGE BLANK**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Pat ntschrift  
10 DE 195 01 680 C 2

51 Int. Cl. 6:  
B 60 R 21/02  
B 60 K 23/00  
B 60 T 7/06  
B 60 R 21/09

21 Aktenzeichen: 195 01 680.7-22  
22 Anmeldetag: 20. 1. 95  
43 Offenlegungstag: 8. 8. 98  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 1. 97

DE 195 01 680 C 2

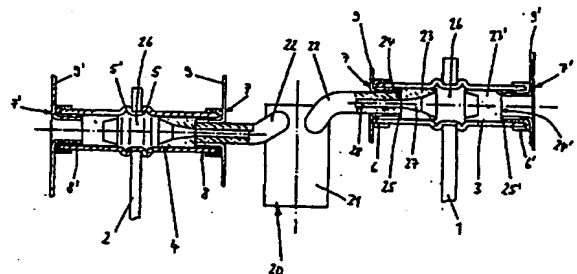
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
R. Schmidt GmbH, 57368 Lennestadt, DE  
74 Vertreter:  
PFENNING MEINIG & PARTNER, 80336 München

72 Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 43 44 388 A1  
DE 37 41 881 A1  
DE 92 16 500 U1

54 Fußhebelwerk für ein Kraftfahrzeug

57 Fußhebelwerk für ein Kraftfahrzeug mit mindestens einem Pedal, das mittels einer über eine fahrzeugfeste Aufnahme abgestützten Pedallagerachse schwenkbar gelagert ist, und mit einer Antriebseinheit, die mit dem Fußhebelwerk verbunden ist und nach ihrer Auslösung auf das Fußhebelwerk im Sinne einer Lageveränderung des Pedals einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß die fahrzeugfeste Aufnahme Pedalböcke (7, 7') umfaßt und daß durch die Antriebseinheit (20, 53) Lagerelemente (8, 8'; 41, 41') der Pedallagerachse (3, 4; 40) axial bewegbar sind, um die Pedallagerachse (3, 4; 40) aus ihrer Lageranordnung an den Pedalböcken (7, 7') freizugeben.



DE 195 01 680 C 2

Die Erfindung betrifft ein Fußhebelwerk für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Bei einer herkömmlichen Anordnung des Fußhebelwerkes geht im Falle eines Kraftfahrzeugunfalles von den Pedalen eine hohe Verletzungsgefahr aus, da bei einer weitgehenden Deformation des Fahrzeugvorderbaus auch der Fußraum beeinträchtigt wird, so daß es im Fuß- oder Beinbereich zu Verletzungen des Fahrers kommen kann.

Aus der DE-GM 92 16 500 ist eine Vorrichtung zum Zurückziehen von Betätigungsmitteln, die in den Frontbereich eines Kraftfahrzeuginnenraumes auf der Fahrerseite ragen, wie Lenksäule/Lenkrad und Pedale, bekannt. Die Vorrichtung weist eine Antriebseinrichtung auf, welche mit den Betätigungsmitteln verbunden ist und im Crashfall die Betätigungsmittel aus dem Fahrzeuginnenraum zurückzieht. Die Antriebseinrichtung enthält einen Kolben, der von einem am Fahrzeugaufbau abgestützten Zylinder geführt und von einem pyrotechnischen Treibsatz antreibbar ist. Der Kolben ist über einen Hebel und ein über Umlenkrollen geführtes Drahtseil mit einem Pedal oder einer Pedalhalterung verbunden und kann diese nach Zünden des pyrotechnischen Treibsatzes aus dem Kraftfahrzeuginnenraum durch Einzug entfernen.

Aus der DE-OS 37 41 881 ist ein Fußhebelwerk für ein Kraftfahrzeug mit einem platten- oder bockartigen Träger für Pedale bekannt. Der Pedalträger ist mit Halterungen am Fahrzeugaufbau befestigt, die mit Löseeinrichtungen gekoppelt sind, um den Pedalträger bei einem Auffahrunfall freizugeben, so daß dieser durch eine Öffnung in der Spritzwand hindurch unter Wirkung von Trägheitskraft in den Vorderwagen ausweicht. Die Löseeinrichtung kann Zugseile, Sprengschrauben oder Hydrauliksysteme enthalten, um die Halterung freizugeben oder eine Lösebewegung auszuführen.

Aus der älteren, nachveröffentlichten DE-OS 43 44 386 ist ein Pedalwerk für ein Fahrzeug bekannt, bei dem ein Pedal mittels einer Pedalachse zwischen zwei Strebenschenkeln einer Pedalstrebe schwenkbar gelagert ist. Mit Schrauben ist die Pedalstrebe an einer vorderen Stirn- oder Spritzwand eines Kraftfahrzeuges befestigt. Jeder Strebenschenkel weist einen Umformbereich auf, so daß bei einem Aufprallfall bei Einleitung einer Verformungskraft die beiden Strebenschenkel voneinander wegbewegt werden und dabei die Achslager außer Eingriff mit der Pedalachse kommen. So kann sich das Pedal von seiner Halterung an der Pedalstrebe lösen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fußhebelwerk der eingangs genannten Art zu schaffen, dessen Funktionsfähigkeit verbessert ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Fußhebelwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Antriebseinheit kann nach ihrer Auslösung durch Einwirken auf das Fußhebelwerk das Pedal aus seiner Lagerung freigeben. Auf diese Weise wird die feste Lagerung jedes Pedals aufgehoben. Das Pedal ist nur noch mit dem Brems- oder Kupplungsseil oder dergleichen verbunden und kann sich ansonsten frei bezüglich des umgebenden Fußraumes bewegen, so daß es bei einem Unfall mit erheblicher Fahrzeugdeformation (Frontalcrash oder Aufprall unter einem Winkel) den Füßen oder Beinen des Fahrers ausweichen kann. Das

Einwirken auf das Fußhebelwerk umfaßt jegliche Möglichkeit, die Pedallagerachse von den Pedalblöcken zu trennen, der auch die Lösung der Festlegung des Pedals von seiner Pedallagerachse. So kann an dem Fußhebelwerk Sollbruch- oder Sollverformungsstellen vorgesehen sein, um es gezielt zu verformen und das Pedal freizugeben. Die Antriebseinheit kann in, an oder neben der Pedallagerachse, z. B. parallel zu dieser angeordnet sein. Die Antriebseinheit kann z. B. mechanisch wirken, wie beispielsweise hydraulisch, pneumatisch oder durch Federkraft, wobei bei Auslösung eine Antriebskraft sofort zur Verfügung steht.

Auf die Pedalblöcke des Fußhebelwerkes kann mittels der Antriebseinheit eingewirkt werden, so daß diese voneinander wegbewegt werden, bis die Pedallagerachse freigegeben wird. Jedoch kann die Antriebseinheit auch auf die Pedallagerachse selbst einwirken, so daß diese sich beispielsweise verkürzt oder anderweitig verformt, um aus der Lagerung an den Pedalblöcken freizukommen.

Wenn die Pedallagerachse an ihren beiden Enden an den Pedalblöcken gelagert ist, kann durch Aufbringen der Kraft der Antriebseinheit auf die Pedalblöcke und deren Verformung die Lagerung des Pedals freigegeben werden. So kann die Pedallagerachse Lagerzapfen aufweisen, die in Normalstellung die Pedallagerachse in entsprechenden Aufnahmen an den Pedalblöcken lagern und die aus dieser Normalstellung heraus bewegbar und somit aus der Lageranordnung entfernbar sind.

Zweckmäßigerweise wirkt die von der Antriebseinheit bereitgestellte Kraft auf eine Kolbeneinrichtung an der Pedallagerachse. Dadurch wird in zuverlässiger Weise eine vorgegebene Bewegung erzeugt. Beispielsweise kann eine zur Pedallagerachse radiale Bewegung die Pedallagerachse aktiv aus dem Beinbereich des Fahrers verlagern. In einer besonders einfachen und funktionssicheren Ausgestaltung enthält die Kolbeneinrichtung zwei Kolben, die in einer rohrförmig ausgebildeten Pedallagerachse angeordnet sind und in axialer Längsrichtung der Pedallagerachse durch die Antriebseinheit bewegbar sind. Der Innenquerschnitt der Pedallagerachse kann beliebig geformt sein, ist vorzugsweise rund und nimmt die an die Querschnittsform angepaßten Kolben auf.

In einem Ausführungsbeispiel bewegen die Kolben die Pedalblöcke oder Lagerhülsen, die an den Pedalblöcken angebracht oder mit diesen einstückig verbunden sind, von der Pedallagerachse weg, so daß die Pedalblöcke verformt werden und außer Kontakt mit der Pedallagerachse kommen.

Die Kolben können mit den Lagerzapfen verbunden oder integraler Bestandteil der Lagerzapfen sein. Beispielsweise wird ein Druckmedium der Antriebseinheit derart an eine Druckfläche jedes Kolbens geführt, daß sich die Kolben aufeinander zubewegen und dabei die Lagerzapfen von den Pedalblöcken entfernen.

Durch eine symmetrische Anordnung der Kolben in der Pedallagerachse wird ein gleichmäßiges Auslöseverhalten erzielt, so daß die Freigabe der Pedallagerachse zuverlässig erfolgt. Vorzugsweise werden die Kolben durch eine Halteeinrichtung in einer definierten Normalstellung gehalten, insbesondere bei der Ausführung der mit den Lagerzapfen verbundenen oder einstückigen Kolben, um eine sichere Lagerung der Pedallagerachse an den Pedalblöcken in der Normalstellung zu gewährleisten.

Die Antriebseinheit kann eine pyrotechnische Antriebseinheit sein, die ein oder mehrere Treibladung

aufweist, die in üblicher Weise gezündet werden kann bzw. können, wodurch ein Druckmedium, z. B. ein Druckgas erzeugt wird. Das Druckgas kann an eine Wirkungsstelle am Fußhebelwerk geführt werden und eine Antriebs- oder Verformungskraft aufbringen.

Die Treibladung der Antriebseinheit kann in der Pedallagerachse integriert sein, so daß das entstehende Druckgas direkt auf die Kolben wirken kann. Beispielsweise ist die Treibladung in einem Expansionsraum zwischen den beiden Kolben angeordnet. Die Treibladung kann auch außerhalb der Pedallagerachse in einem Kartuschenbehälter angeordnet sein. Über eine oder mehrere Zuführleitungen oder Zuführrohre wird dann das Druckgas in das Innere der Pedallagerachse geleitet, um auf die Kolben zu wirken. Die Zuführleitung kann am Umfang der Pedallagerachse im Bereich des Expansionsraumes angebracht sein. Bei dem Ausführungsbeispiel mit einem zentralen Expansionsraum zwischen den beiden Kolben kann die Zuführleitung über den Pedalbuck axial an der Pedallagerachse angebracht sein. Der benachbarte Kolben weist einen Durchgang, z. B. eine sich erweiternde Bohrung auf, durch die das Druckgas zentral zugeführt wird.

Für die Auslösung der Antriebseinheit, im Fall der pyrotechnischen Antrieb für die Zündung des zumindest einen Treibsatzes, ist ein Sensorsystem vorgesehen, das in Kombination mindestens einen Deformationssensor und einen Airbagsensor umfaßt. Die Auslösung darf aus Sicherheitsgründen nur erfolgen, wenn beide Sensoren jeweils ein Signal liefern. Zusätzlich zu einer wesentlichen Beschleunigung des Fahrzeuges, wie sie z. B. auch bei einem Auffahrunfall auftreten kann, muß auch eine Auslöseschwelle übersteigende Deformation am Vorderwagen des Kraftfahrzeuges auftreten. Die Deformation kann bei einem Unfall auch durch eine massenträgheitsbedingte Vorverlagerung des Motorblocks gegenüber dem umgebenden Motorraum erfaßt werden.

Die beiden Pedalböcke einer Pedallagerachse können mit einem Lenkungsquerträger derart verbunden sein, daß durch die axiale Spreizung der Pedalböcke von der Pedallagerachse der Lenkungsquerträger nach vorne, d. h. vom Fahrer weg gezogen werden kann, wodurch die Verletzungsgefahr reduzierbar ist.

Wenn an einer den Motorraum abgrenzenden Schottwand eine Aussparung oder Vertiefung vorgesehen ist, die an die Form eines Pedals angepaßt ist, dann kann das Pedal nach Freigabe von den Pedalböcken darin aufgenommen werden und es bildet mit der Umgebung eine ebene Fläche ohne hervorstehende scharfkantige Teile. Somit kann der das Pedal belastende Fuß nicht abknicken. Eine derartige Aussparung kann in der Schottwand selbst oder in einer Schaumstoff-Teppich-Auflage oder dergleichen enthalten sein.

Zweckmäßigerweise wird bei einem Bremspedal des Fußhebelwerkes auch die Kopplung mit einem Hauptbremszylinder gelöst, um die starre Verbindung aufzuheben. Dies kann durch Unterbrechen eines Gestänges oder einer Druckstange erfolgen oder durch Einwirken auf einen mit dem Bremspedal gekoppelten Bremskraftverstärker. Dieser kann belüftet werden, so daß das Bremspedal vom Fahrer weggezogen wird.

Die Anzahl der pyrotechnischen Antriebseinheiten und der Treibladungen kann in Abhängigkeit von der jeweiligen Gestaltung des Fußhebelwerkes variiert werden. So kann eine zentrale Antriebseinheit mit mehreren Zuleitungen zu den Pedallagerachsen vorgesehen sein, der jede Pedallagerachse verfügt über eine eigene

Antriebseinheit.

Zweckmäßigerweise ist eine Sicherheitseinrichtung vorgesehen, die im Fall einer Fehlauflösung des Sensorsystems und einer damit einhergehenden Freigabe des Bremspedals entweder einen Bremsvorgang selbstständig auslöst oder weiterhin eine Betätigung der Bremse durch den Fahrer ermöglicht. Eine Kombination aus selbsttätig eingeleitetem Bremsvorgang mit v. m. Fahrer beeinflusbarem Bremsvorgang ist ebenso möglich. Die Sicherungseinrichtung kann zugfeste Seile, insbesondere Stahlseile aufweisen, die die Pedallagerachse des Bremspedals für zumindest einen Bremsvorgang in funktionsfähiger Lagerung halten kann. Zweckmäßigerweise sind zwei Seile vorgesehen, die die Pedallagerachse mit der Schottwand verbinden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in Querschnittsansicht ein Fußhebelwerk eines Kraftfahrzeuges mit einem Kupplungspedal, einem Bremspedal und einer pyrotechnischen Antriebseinheit;

Fig. 2 eine Draufsicht des Fußhebelwerkes der Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Fußhebelwerkes in seinem Einbauraum in einem Kraftfahrzeug;

Fig. 4 in Querschnittsansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel des Fußhebelwerkes;

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 4;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-A der Fig. 4;

Fig. 7 eine Querschnittsansicht des Fußhebelwerkes der Fig. 4 nach Auslösung der pyrotechnischen Antriebseinheit;

Fig. 8 in Seitenansicht eine schematische Darstellung des Fußhebelwerkes;

Fig. 9 eine Draufsicht auf das Fußhebelwerk mit einem Pedal; und

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des Fußhebelwerkes mit einer Sicherungseinrichtung für das Bremspedal.

Das erfindungsgemäße Fußhebelwerk eines Kraftfahrzeuges weist ein Bremspedal 1 und ein Kupplungspedal 2 (in Fig. 1 ist ein jeweiliger Pedalhebel nur teilweise dargestellt) auf. Jedes Pedal 1, 2 ist auf einer beispielsweise aus einem Rohrstück oder einem ähnlichen hohlzylindrischen Element gebildeten Pedallagerachse 3 bzw. 4 befestigt. Die drehfeste Befestigung jedes Pedals 1, 2 an seiner Pedallagerachse 3, 4 kann z. B. durch Klemmung mittels zweier Wülste 5, 5' erfolgen, die durch Stauchung des Rohrstückes in seiner Längsrichtung beiderseits am jeweiligen Pedal 1, 2 gebildet werden.

Jede Pedallagerachse 3, 4 ist beidseitig über Lagerbuchsen 6, 6' an einem inneren und einem äußeren Pedalbuck 7 bzw. 7', die mit Lagerhülsen 8, 8' in die offenen Enden des Rohrstückes eingreifen, in radialer Richtung festgelegt und in Umfangsrichtung drehbar gelagert. In axialer Richtung ist die Pedallagerachse 3, 4 über die Lagerbuchsen 6, 6' an den Pedalböcken 7, 7' festgelegt. Die beiden Pedallagerachsen 3, 4 sind im Fußhebelwerk voneinander beabstandet und in üblicher Weise im wesentlichen horizontal und quer zur Fahrtrichtung ausgerichtet.

Jeder Pedalbuck 7, 7' weist ein Trägerblech 9 bzw. 9' mit einer randseitigen Profilierung 10 zur Versteifung auf. Die Trägerbleche 9, 9' der Pedalböcke 7, 7' jeweils in r Pedallagerachse 3 bzw. 4 sind in rseits zueinander beabstandet an einer Schottwand 11 (Fig. 3) des

Fahrzeug s befestigt. Andererseits sind sie an ihrem dem Fahrer zugewandten Endbereich derart zueinander abgewinkelt geformt, daß die beiden Winkelteile 12, 12' einen spitzen Winkel miteinander bilden. Daran anschließend sind die beiden Trägerbleche 9, 9' miteinander und mit einem Lenkungsquerträger 13 fest verbunden.

Die beiden Pedallagerachsen 3, 4 und ihre beiden sich gegenüberliegenden inneren Pedalböcke 7 sind voneinander beabstandet angeordnet. In dem Zwischenraum ist eine pyrotechnische Antriebseinheit 20 zum Erzeugen eines Druckgases angeordnet. Von einem Kartuschenbehälter 21 der Antriebseinheit 20 führt jeweils ein Zuführrohr 22 für Druckgas zu den beiden Pedallagerachsen 3, 4. Jedes Zuführrohr 22 ist in der innenliegenden Lagerhülse 8 des Pedalböckes 7 dicht angebracht. Im Innenraum jeder Pedallagerachse 3, 4 sind zwei Kolben 23, 23' dicht, axial verschiebbar und zueinander beabstandet eingepaßt, die jeweils mit ihrer axialen Außenseite 24, 24' an einem Innenrand 25, 25' der Lagerhülse 8, 8' des Pedalböckes 7, 7' anliegen und zwischen sich einen Expansionsraum 26 festlegen. Der dem Zuführrohr 22 benachbarte Kolben 23 weist einen axialen Durchgang 27 auf, der sich an einen Gaskanal 28 im Zuführrohr 22 anschließt und somit eine Verbindung zwischen dem Gaskanal 28 und dem Expansionsraum 26 schafft.

Wenn die pyrotechnische Antriebseinheit 20 gezündet wird, wird in einem Kartuschenbehälter 21 der Antriebseinheit 20 Druckgas erzeugt, das gleichzeitig über die beiden Zuführrohre 22 in den Expansionsraum 26 jeder Pedallagerachse 3, 4 strömt. Die Kraft des Gasdruckes verschiebt die beiden Kolben 23, 23' jeder Pedallagerachse 3, 4 in etwa gleichmäßig axial auseinander. Dabei werden die Lagerhülsen 8, 8' der Pedalböcke 7, 7' und die Lagerbuchsen 6, 6' axial auseinander gedrückt, wobei auch das Zuführrohr 22 axial seitwärts gedrückt wird und die Trägerbleche 9, 9' der beiden Pedalböcke 7, 7' jeder Pedallagerachse 3, 4 nach außen gespreizt werden, bis die jeweilige Pedallagerachse 3, 4 aus ihrer radialen und axialen Lagerung freigegeben wird.

Durch die axiale Spreizung der Pedalböcke 7, 7' im Bereich der Pedallagerachse 3, 4 und die Festlegung der vorderen Enden der Trägerbleche 9, 9' der Pedalböcke 7, 7' an der Schottwand 11 wird der fest miteinander verbundene Abschnitt der Pedalböcke 7, 7' in Richtung der Schottwand 11 vorverlagert, wobei auch der damit verbundene Lenkungsquerträger 13 nach vorne und somit vom Fahrer weggezogen werden kann.

Eine Zündeinrichtung für die pyrotechnische Antriebseinheit 20 enthält zwei Sensoren (nicht dargestellt). Eine Zündung erfolgt nur bei Vorliegen jeweils eines Auslösesignals von beiden Sensoren. Der erste Sensor ist ein Zentralsensor, der einen Airbag in bekannter Weise steuert bzw. auslöst. Der zweite Sensor ist ein Deformationssensor (Saving-Sensor), der bei Erreichen eines vorgegebenen Deformationsweges eines bestimmten Kraftfahrzeugteiles, beispielsweise eines Teils im Frontbereich oder des Motorblockes, ein Auslösesignal erzeugt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Fig. 4 bis 7 dargestellt. Eine Pedallagerachse 40 entspricht im wesentlichen denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels. Im Inneren der rohrförmigen Pedallagerachse 40 sind zwei Kolben 41, 41' axial beabstandet angeordnet und mit einem Führungsbund 42, 42' in der Pedallagerachse 40 dicht eingepaßt. Ein Stifteil 43, 43'

des Kolbens 41, 41' mit bezüglich dem Führungsbund 42, 42' reduziertem Durchmesser erstreckt sich axial nach außen zu einem Trägerblech 44, 44' eines Pedalträgers, wobei ein Zapfen 45, 45' des Stifteils 43, 43' in eine Bohrung 46, 46' des Trägerblechs 44, 44' eingreift. Eine zylindrische Lagerbuchse 47, 47', die den Stifteil 43, 43' umgibt, ist in der Pedallagerachse 40 eingefügt. Eine radiale Kragung 48, 48' der Lagerbuchse 47, 47' dient zum axialen Festlegen und Abstützen der Pedallagerachse 40 zwischen den beiden Trägerblechen 44, 44' der Pedalböcke.

Um die Kolben 41, 41' in ihrer in Fig. 4 dargestellten, die Pedallagerachse 40 lagernden Normalstellung zu halten, ist in die z. B. aus Kunststoff hergestellten Lagerbuchsen 47, 47' jeweils ein Steg 49, 49' eingespritzt, der durch eine radiale Bohrung des Kolbens 41, 41' führt und diesen relativ zur Lagerbuchse 47, 47' hält. Statt des Steges 49, 49' kann auch eine Feder zwischen den beiden Kolben 41, 41' angeordnet sein, um diese axial gegen die Trägerbleche 44, 44' der Pedalböcke zu spreizen.

Zwischen der zylindrischen Wand der Pedallagerachse 40, dem Stifteil 43, 43' des Kolbens 41, 41', dem Führungsbund 42, 42' des Kolbens 41, 41' und der Lagerbuchse 47, 47' ist jeweils ein ringförmiger Expansionsraum 50, 50' festgelegt, in den ein Zuführrohr 51, 51' von einem Kartuschenbehälter 52 einer pyrotechnischen Antriebseinheit 53 mündet. Nach Zündung der Antriebseinheit 53 strömt Druckgas in die beiden Expansionsräume 50, 50'. Durch die Kraft des Druckgases werden die beiden Kolben 41, 41' axial aufeinander zubewegt, wobei anfangs der Steg 49, 49' der Lagerbuchse 47, 47' abgesichert wird. Die Zapfen 45, 45' der Kolben 41, 41' werden aus den Bohrungen 46, 46' in den Trägerblechen 44, 44' der Pedalböcke zurückgezogen, so daß die Pedallagerachse 40 freigegeben wird und sich zwischen den Pedalböcken frei verlagern kann. Eine Rückkehrsicherung (nicht dargestellt) kann auf die Kolben 41, 41' wirken, um eine Rückbewegung der Zapfen 45, 45' in die Bohrungen 46, 46' zu verhindern (insbesondere bei Verwendung einer Spreizfeder).

Wie aus Fig. 4 und 5 zu ersehen ist, ist für die Pedallagerachse 40 eine eigene pyrotechnische Antriebseinheit 53 vorgesehen. Es ist aber auch eine gemeinsame Antriebseinheit wie beim ersten Ausführungsbeispiel mit jeweiligen Zuleitungen für das Druckgas möglich.

In Fig. 7 ist die Pedallagerachse 40 nach Auslösung der Antriebseinheit 53 dargestellt. Das Druckgas in den Expansionsräumen 50, 50' hat die beiden Kolben 41, 41' bis zum gegenseitigen Anschlag aufeinander zubewegt. Die Zapfen 45, 45' sind aus den Bohrungen 46, 46' zurückgezogen, so daß die Pedallagerachse 40 radial kraftfrei verschiebbar ist.

In den Fig. 8 und 9 ist eine zusätzliche Ausgestaltung des Fußhebelwerkes dargestellt. Eine Schottwand 60 begrenzt einen Fußraum eines Kraftfahrzeuges zum Motorraum hin. An zwei Pedalböcken 61, 61' ist in oben beschriebener Weise eine Pedallagerachse 62 für ein Pedal 63 mit seinem Pedalträger 64 gelagert. Ein Lenkungsquerträger 65 ist mit den Pedalböcken 61, 61' verbunden. An der Schottwand 60 ist eine Auflage 66 (z. B. eine Schaumstoff-Teppich-Auflage) angebracht, die für jedes Pedal eine der Form des Pedals 63 und des Pedalträgers 64 angepaßte Vertiefung oder Aussparung 67 aufweist.

Üblicherweise wird der Fahrer während eines Unfallvorganges mit einem oder beiden Füßen auf das bzw. die Pedale 63 drücken und diese entsprechend belasten.

Sobald die Lagerung der Pedale wie oben beschrieben freigegeben wird, bewegt sich der Fuß in Richtung der Schottwand 60, bis der Pedalträger 64 an dieser anliegt. Damit der Fuß von dem gegenüber der Schottwand 60 hervorstehenden Pedal 63 nicht seitlich abknicken kann, muß das Pedal 63 in vollständig durchgetretener Position an der Schottwand 60 eine im wesentlichen plane Fläche bilden. Zu diesem Zweck ist in der Auflage 66 der Schottwand 60 die Aussparung 67 vorgesehen. In Fig. 8 ist in strichlierter Darstellung das in der Auflage versenkte Pedal 63 dargestellt.

Das Bremspedal ist, nachdem seine Lagerung freigegeben worden ist, immer noch mit dem Hauptbremszylinder starr verbunden und stellt dadurch weiterhin eine Verletzungsgefahr dar. Um die Bewegung des Fußes besser zu steuern (und um somit eine auf den Fuß ausgeübte Beschleunigung zu reduzieren), kann der Airbagsensor mit dem Bremssystem des Fahrzeuges in der Art gekoppelt werden, daß er eine Einrichtung betätigt, die die Arbeitskammer des Bremskraftverstärkers belüften kann, wodurch das Pedal auch ohne Fußkontakt in Richtung auf die Schottwand 60 schwenken kann. Ebenso kann die mechanische Verbindung zwischen Bremspedal und Bremskraftverstärker unterbrochen werden.

Fig. 10 zeigt eine Sicherungseinrichtung für das Bremspedal. Jeweils ein zugfestes Seil 70, 71 ist um die Pedallagerachse 3 gelegt und straff mit der Schottwand 11 verbunden. Wenn die Pedallagerachse 3 aufgrund einer Fehlauslösung freigegeben wird, kann das Bremspedal 1 belastet werden und es überträgt über eine Druckstange 73 eine Kraft auf einen Bremskraftverstärker bzw. einen Hauptbremszylinder. Die Reaktionskraft um einen Anlenkpunkt 74 der Druckstange 73 wird durch die Seile 70, 71 aufgenommen. Bei einer Deformation des Fahrzeuges im Bereich der Schottwand 11 stellen die biegeweichen Seile 70, 71 keine starre, verletzungsauslösende Gefahrenquelle dar.

Über eine nicht dargestellte Baueinheit der Sicherungseinrichtung kann auch eine Bremsung mit festlegbarer Bremskraft und Verzögerung selbsttätig ausgelöst werden, um bei Fehlauslösung der Antriebseinheit das Fahrzeug kontrolliert zum Stehen zu bringen.

#### Patentansprüche

1. Fußhebelwerk für ein Kraftfahrzeug mit mindestens einem Pedal, das mittels einer über eine fahrzeugfeste Aufnahme abgestützten Pedallagerachse schwenkbar gelagert ist, und mit einer Antriebseinheit, die mit dem Fußhebelwerk verbunden ist und nach ihrer Auslösung auf das Fußhebelwerk im Sinne einer Lageveränderung des Pedals einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß die fahrzeugfeste Aufnahme Pedalböcke (7, 7') umfaßt und daß durch die Antriebseinheit (20, 53) Lagerelemente (8, 8'; 41, 41') der Pedallagerachse (3, 4; 40) axial bewegbar sind, um die Pedallagerachse (3, 4; 40) aus ihrer Lageranordnung an den Pedalböcken (7, 7') freizugeben.
2. Fußhebelwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedallagerachse (3, 4; 40) endseitig an den Pedalböcken (7, 7') gelagert ist, die durch die Antriebseinheit (20, 53) aus ihrem Lageringriff von der Pedallagerachse (3, 4; 40) entferntbar sind.
3. Fußhebelwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedallagerachse (40) bewegbare Lagerzapfen (45, 45') aufweist, die durch die

Antriebseinheit (20, 53) aus ihrer Lageranordnung von den Pedalböcken (7, 7') entferntbar sind.

4. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedallagerachse (3, 4; 40) eine Kolbeneinrichtung (23, 23'; 41, 41') aufweist, die von der Antriebseinheit (20, 53) zum Freigeben der Lageranordnung der Pedallagerachse (3, 4; 40) bewegbar ist.

5. Fußhebelwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbeneinrichtung (23, 23'; 41, 41') zwei in der rohrförmig ausgebildeten Pedallagerachse (3, 4; 40) angeordnete Kolben (23, 23') umfaßt, die in axialer Richtung der Pedallagerachse (3, 4; 40) zum Freigeben der Lagerung der Pedallagerachse (3, 4; 40) bewegbar sind.

6. Fußhebelwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Bewegung der Kolben (23, 23') die Pedalböcke (7, 7') von der Pedallagerachse (3, 4) entferntbar sind.

7. Fußhebelwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kolben (41, 41') mit einem der Lagerzapfen (45, 45') verbunden ist.

8. Fußhebelwerk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kolben (41, 41') zum Entfernen der Lagerzapfen (45, 45') aus den Pedalböcken (44, 44') axial gegeneinander bewegbar sind.

9. Fußhebelwerk nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lagerzapfen (45, 45') mit dem jeweiligen Kolben (41, 41') einteilig gebildet ist.

10. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kolben (23, 23'; 41, 41') symmetrisch in der Pedallagerachse (3, 4; 40) angeordnet sind.

11. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (23, 23'; 41, 41') durch eine Halteeinrichtung (49, 49') in einer Normalstellung gehalten sind.

12. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zuführleitung (22) für von der Antriebseinheit (20) erzeugbares Druckmedium axial an der Pedallagerachse (3, 4) angeschlossen ist und der der Zuführleitung (22) benachbarte Kolben (23) einen axialen Durchgang (27) aufweist.

13. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit eine pyrotechnische Antriebseinheit ist.

14. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zur Auslösung der Antriebseinheit (20, 53) ein Sensorsystem vorgesehen ist, das einen Deformationssensor und einen Airbagsensor umfaßt, und daß zur Auslösung ein Signal von beiden Sensoren erforderlich ist.

15. Fußhebelwerk nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Deformationssensor im Vorderbereich des Fahrzeugs angeordnet ist, der bei einer Deformation des Vorderbereichs ein Auslösesignal liefert.

16. Fußhebelwerk nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Deformationssensor vorgesehen ist, der beim Erkennen einer Vorverlagerung des Motorblocks ein Auslösesignal liefert.

17. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedalböcke (7, 7') einerseits an einer Schottwand (11) voneinander beabstandet befestigt sind und andererseits mit in-

ander und mit einem Lenkungsquerträger (13) verbunden sind, so daß durch eine axiale Spreizung der Pedalböcke (7, 7') eine Vorverlagerung des Lenkungsquerträgers (13) erfolgen kann.

18. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Schottwand (60) eine Aussparung (67) zur Aufnahme des freigegebenen Pedals (63) vorgesehen ist.

19. Fußhebelwerk nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (67) in einer Schaumstoff-Teppich-Auflage (65) an der Schottwand (60) enthalten ist.

20. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pedal ein Bremspedal (1) ist, das aus seiner Kopplung mit einem Hauptbremszylinder lösbar ist.

21. Fußhebelwerk nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß es eine von dem Sensorsystem gesteuerte Einrichtung aufweist, durch deren Einwirkung auf einen mit dem Bremspedal (1) gekoppelten Bremskraftverstärker das Bremspedal (1) vom Fahrer entfernbar ist.

22. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die pyrotechnische Antriebseinheit jeweils eine Gaserzeugungseinheit für jedes Pedal oder eine gemeinsame Gaserzeugungseinheit für mehrere Pedale aufweist.

23. Fußhebelwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sicherheitseinrichtung vorgesehen ist, die bei durch Fehlauflösung freigegebener Pedallagerachse (3) des Bremspedals (1) einen Bremsvorgang selbsttätig auslöst und/oder eine Betätigung der Bremse durch den Fahrer gewährleistet.

24. Fußhebelwerk nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitseinrichtung Sicherungsseile (70, 71) zum Halten der Pedallagerachse (3) umfaßt.

25. Fußhebelwerk nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungsseile (70, 71) an einer Schottwand (11) befestigt sind.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65



- Leerseite -

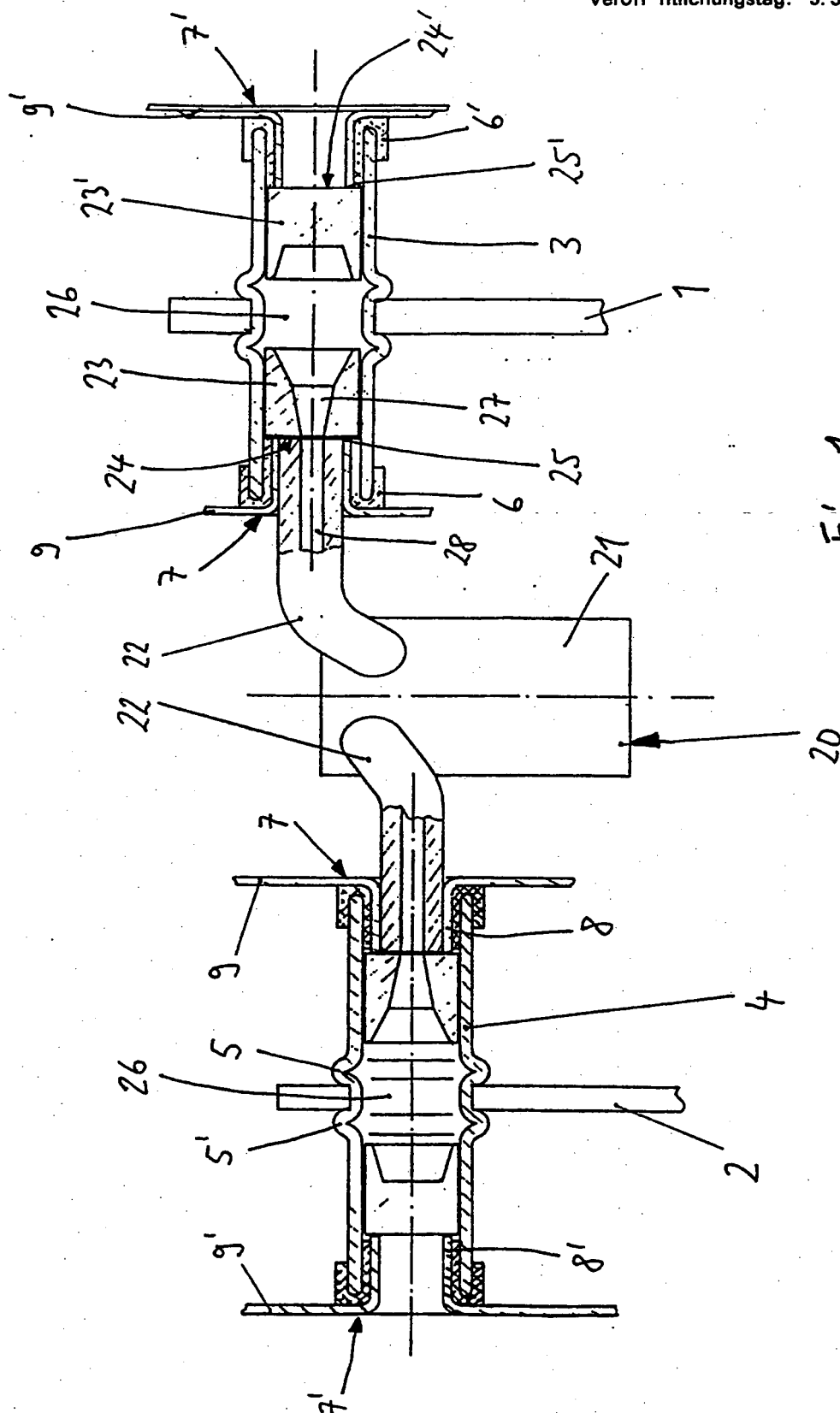


Fig. 1

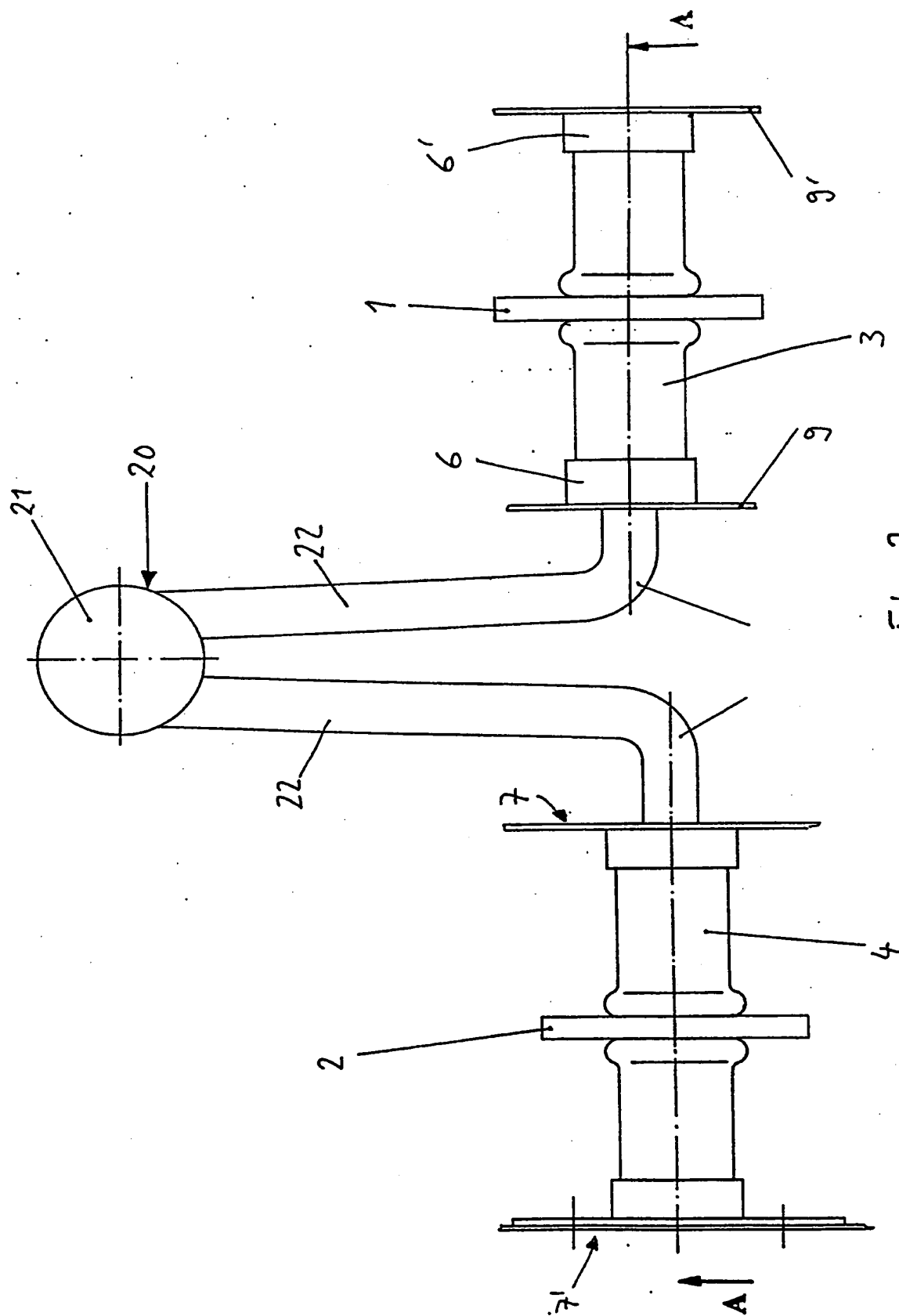
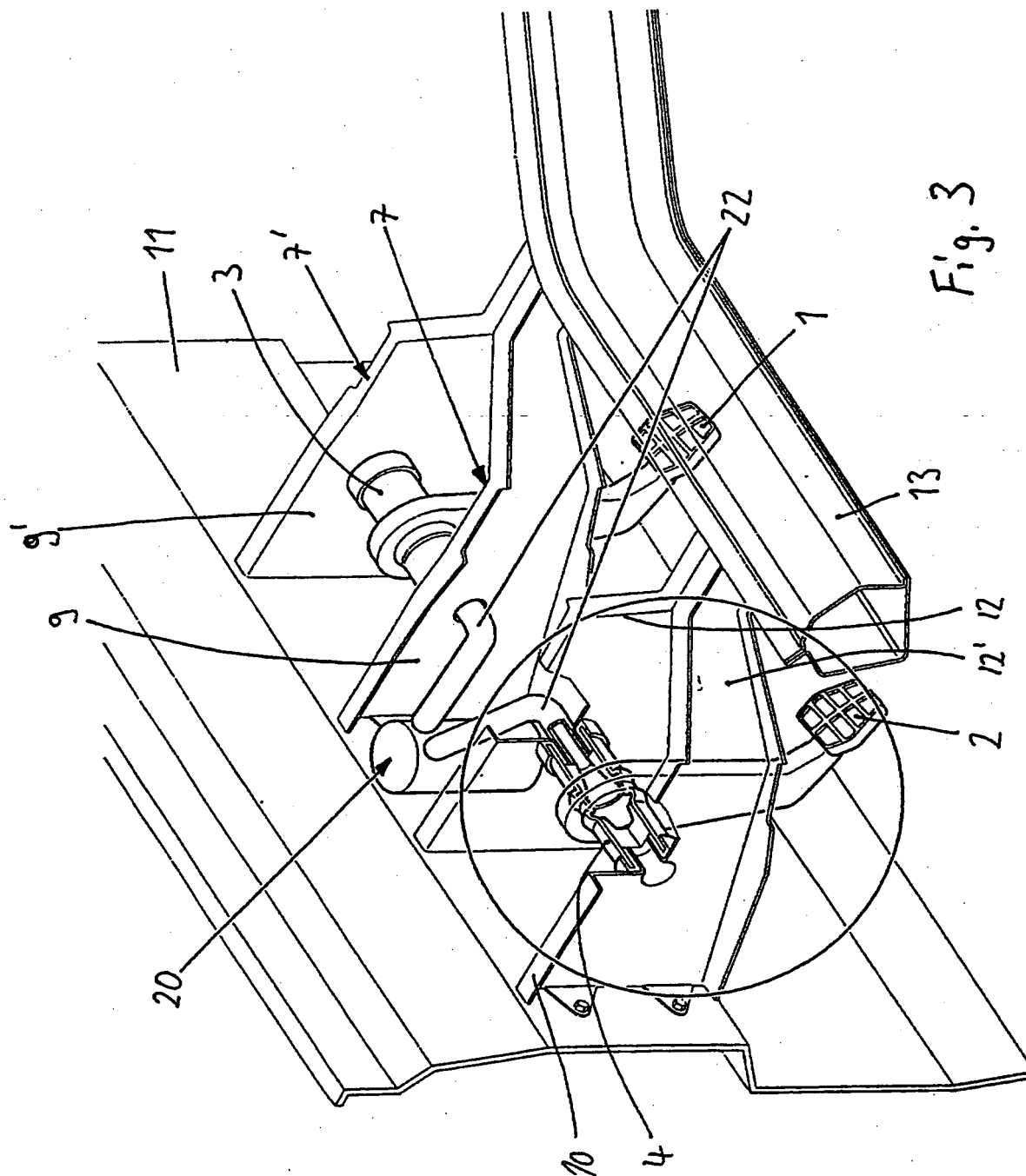
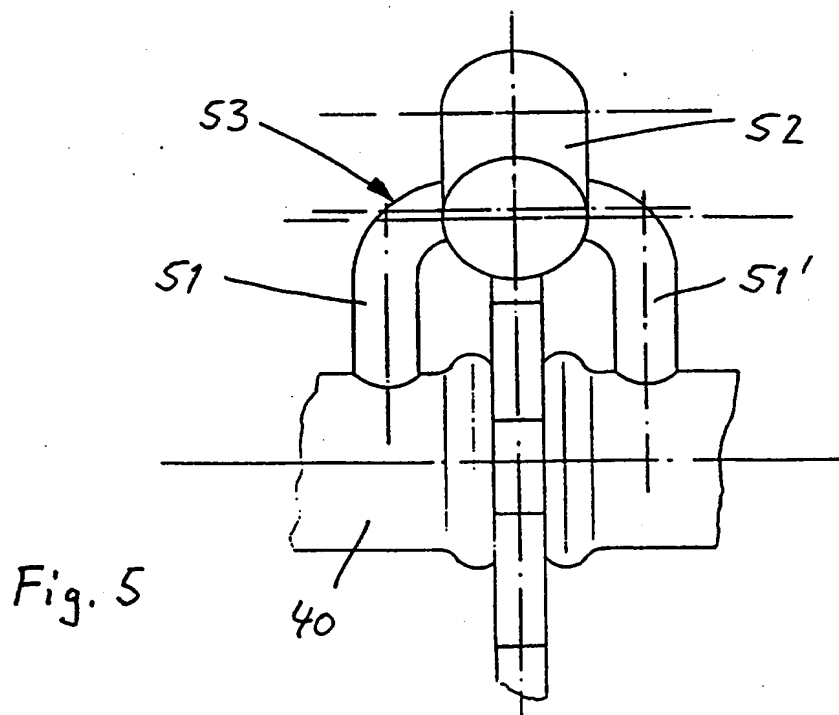
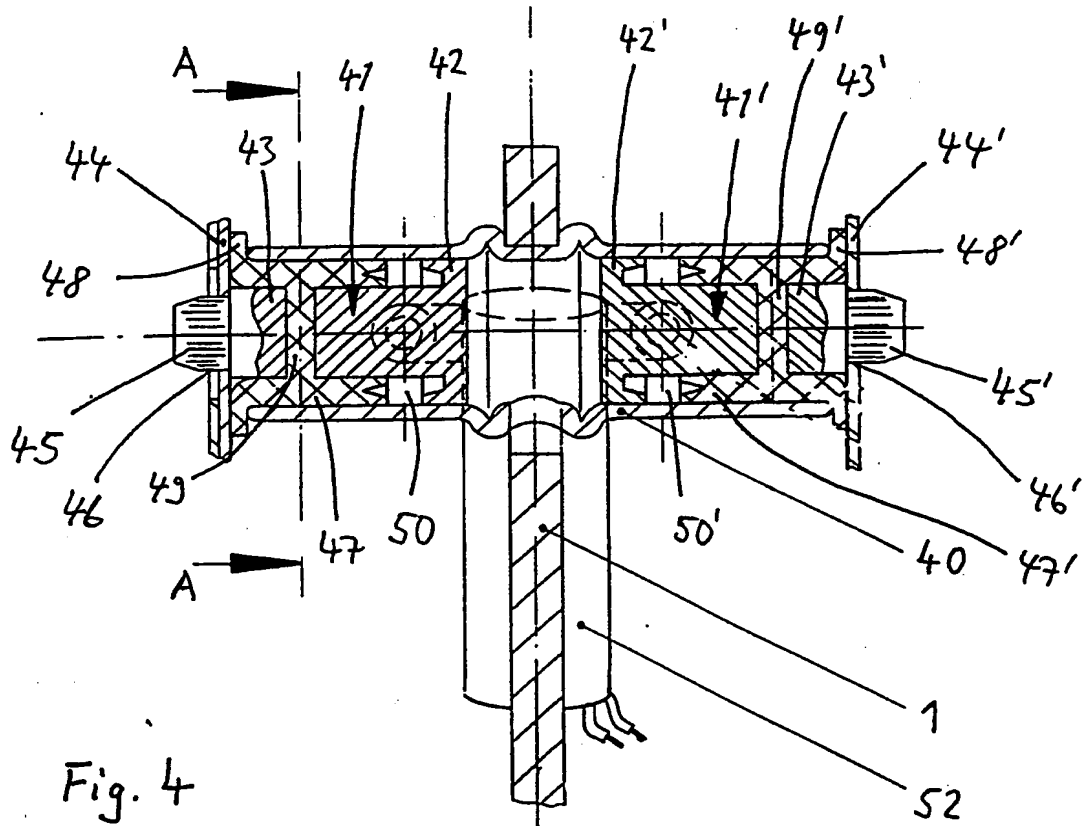
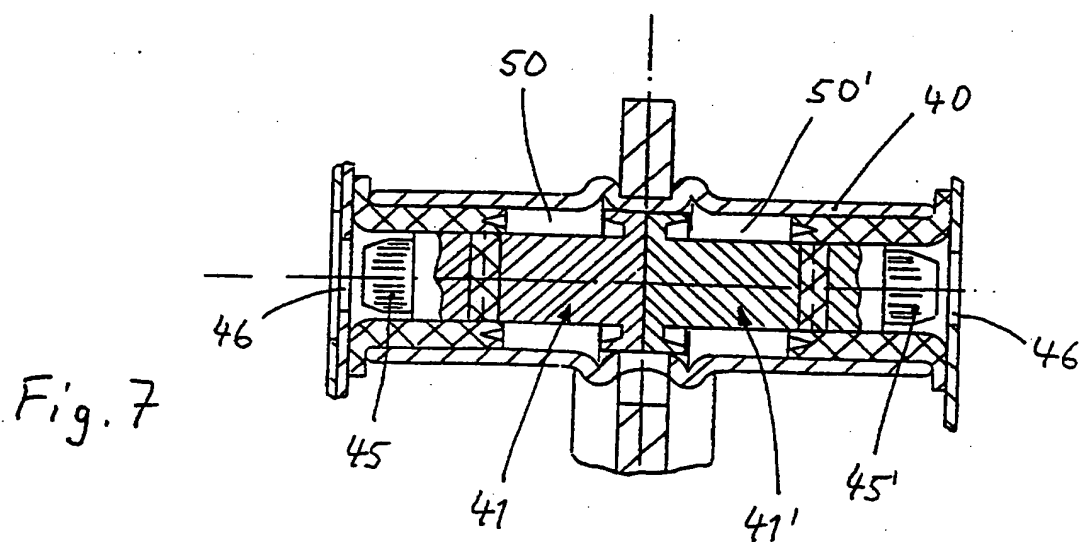
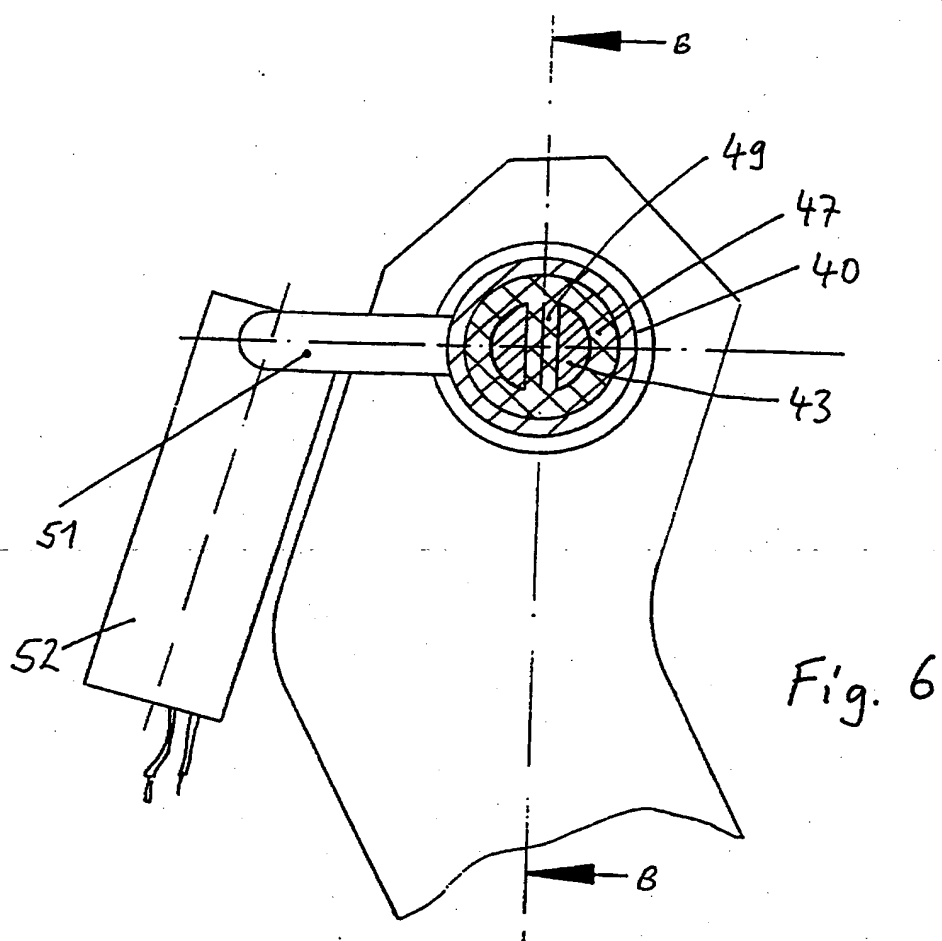


Fig. 2







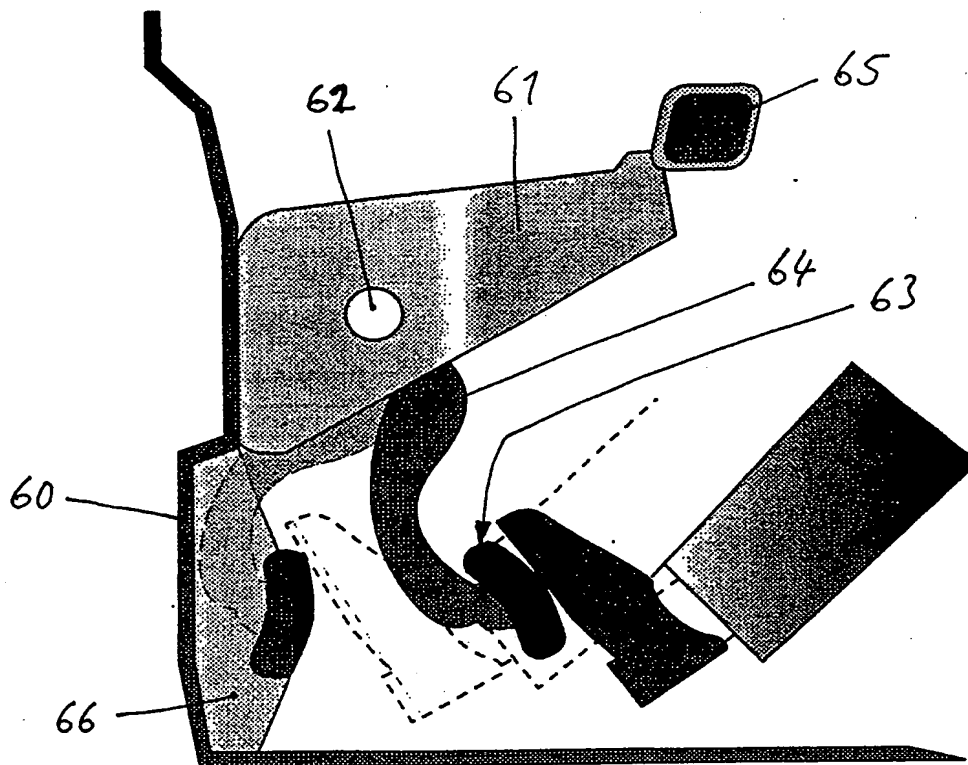


Fig. 8

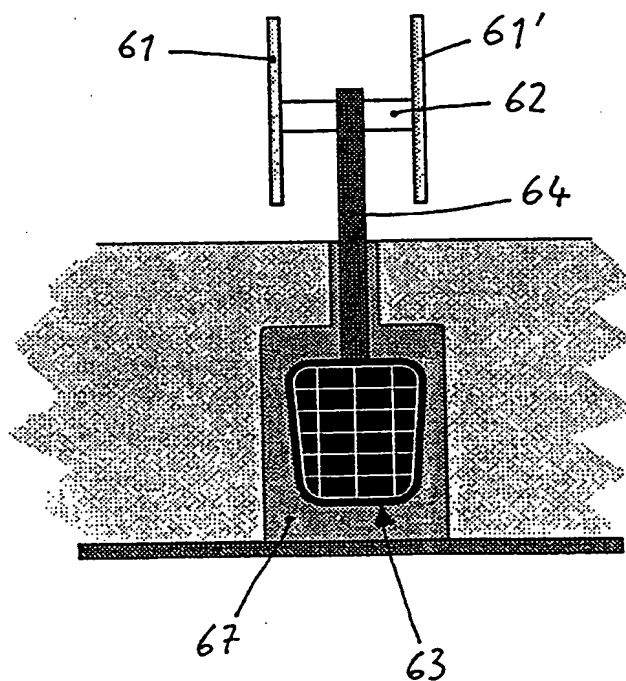


Fig. 9

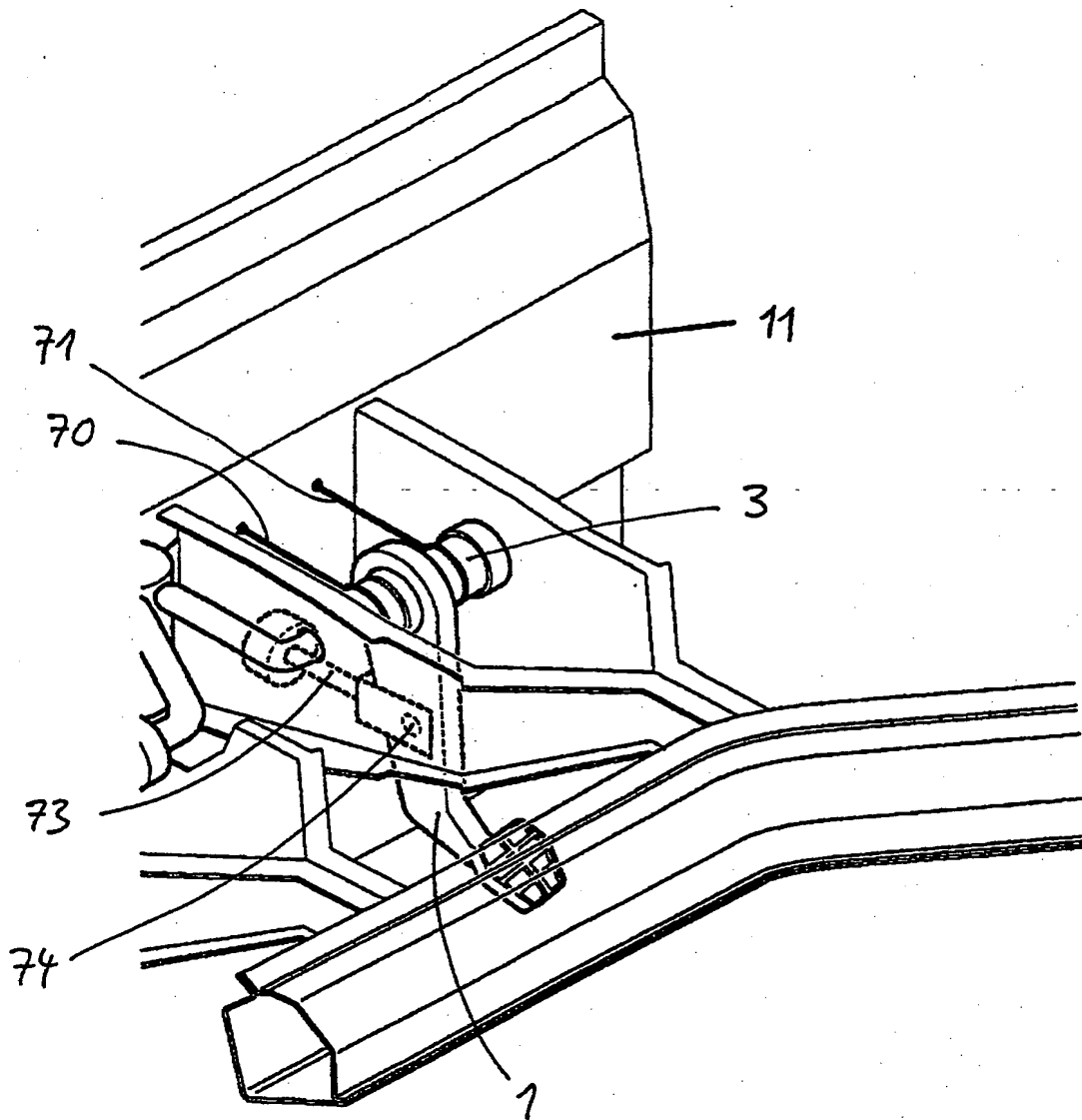


Fig. 10